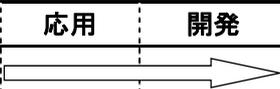


委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	営農再開のための放射性物質対策技術の開発（継続）	担当開発官等名	研究統括官（生産技術）室
		連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 大臣官房政策課環境政策室 消費・安全局農産安全管理課 生産局総務課生産推進室 生産局園芸作物課 生産局技術普及課 生産局農業環境対策課 生産局畜産振興課 生産局飼料課 農村振興局農村環境課 農村振興局防災課 政策統括官付穀物課 政策統括官付地域作物課
研究期間	H 2 7～H 2 9 年度（3 年間）	総事業費（億円）	1. 9 億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	関連する研究基本計画の重点目標
			

研究課題の概要

被災地における本格的な営農の再開に向けて、効率的・効果的な放射性物質移行低減（※1）対策や除染（※2）後農地での適正な方法による農業生産を実施するため、あんぼ柿（※3）や牧草等、対応が十分でない品目における放射性物質低減技術の開発やカリ施用（※4）による吸収抑制対策が不要となる土壌条件を明確にするための土壌リスク評価技術の開発を行う。また、除染後農地の省力的な維持管理（※5）や利用のための技術や農地へ流入する放射性物質を抑制し、作物への影響を軽減するほ場管理技術の開発を行う。

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

- 1) 放射性セシウム（※6）低吸収性品種の育成に対するニーズが高いと考えられる品目について、放射性セシウム吸収の低減に貢献する遺伝子を特定する。
- 2) 農作物に関する現行の放射性セシウム吸収抑制技術の高度化に資するため、植物根による放射性セシウム吸収量と土壌溶液中のカリウム濃度との相関関係を明らかにするとともに、当該相関関係が植物の生育ステージ毎にどのように変化するかを明らかにし、土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルを構築する。

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

- 1) 震災による放射性物質によって汚染された農地を除染・移行抑制対策を行った農地の営農再開までの省力的な農地管理技術を開発する。
- 2) 営農再開にあたって放射性物質による外部被曝、内部被曝を十分に抑制可能な粉塵抑制対策をまとめる。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

- 1) 農業用貯水池における放射性セシウムの動態予測と除染水田における放射性セシウム動態の解明
貯水池（※7）の水利用における安全性への懸念を払拭するため、貯水池における放射性セシウムの動態を解明するとともに数理モデル化（※8）し、貯水池管理モデルを開発する。また、除染後の水田において、水稻の栽培試験を行い放射性セシウムの出入りの定量化を図るとともに、水田内の放射性セシウム動態と形態変化を把握する。
- 2) 移行抑制に必要なカリ適正水準の設定（水稻・そば・大豆）
放射性セシウム移行を抑制するために、現時点において必要なカリ適正水準の科学的データを

提供する。追加的カリ施用が効果的でない地域（※9）の要因解析と移行抑制対策技術を開発する。

3) 果樹の放射性セシウム低減技術の開発（カキ・ユズ）

あんぼ柿の原料カキやユズについて、葉・果実中放射性セシウム濃度の経年減衰（※10）及び土壌からの吸収移行等について明らかにする。また、せん定処理と新植・改植による果実への放射性セシウム移行低減技術を確立する。

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題としてのアウトカム目標（H30年～H32年）

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

- 1) イネの放射性セシウム吸収抑制遺伝子（※11）のDNAマーカー（※12）に関して知的財産権の利用を広く許諾すると共に、放射性Cs吸収抑制型イネの育種母本（※13）の提供、土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルの公知化（平成30年）
- 2) 土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルに基づく、作物種ごとの最適な土壌溶液カリ濃度の策定（平成30年以降）

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

- 1) 現場で利用可能なマニュアル・手引きをまとめる（平成30年以降）。
- 2) 山木屋地区以外に対策が広がる（平成30年以降）。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

- 1) 農業用貯水池における放射性セシウムの動態予測と除染水田における放射性セシウム動態の解明プロジェクト研究等で得られた成果をとりまとめて、営農再開を進める土地改良区や農家、市町村、県、国等の機関に伝達する（平成27年以降随時）。平成29年以降に一部利用の再開、そして平成31年以降に利用再開が見込まれる大柿ダムの水利用に向けて、農家や水管理者、地方自治体の懸念を払拭する。
- 2) 移行抑制に必要なカリ適正水準の設定（水稻・そば・大豆）
カリ適正水準の科学的データに基づく対策が実施される（水稻は平成30年から、大豆・そばは平成30年以降）。追加的カリ施用が効果的でない地域における移行抑制対策技術マニュアルを策定する（平成30年以降）。
- 3) 果樹の放射性セシウム低減技術の開発（カキ・ユズ）
原料カキの生産及びあんぼ柿生産工程において、放射性セシウム低減技術がGAP（※14）実践マニュアルに反映され生産活動が定着する（平成30年以降）。ユズについては、放射性セシウム低減対策のための基礎的な情報提供を行い、濃度低減を確認し出荷制限解除を加速化させる（平成32年以降）。

【項目別評価】

1. 研究成果の意義

ランク：A

①研究成果の科学的・技術的な意義、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

今まで不明であった、イネに関して放射性セシウム吸収を抑制するゲノム領域が明確になり、その遺伝子が同定され、輸送体の機能解明からイネが放射性セシウムを取り込む原理が解明される。その結果、土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルを構築し、作物種ごとの放射性セシウム吸収抑制に必要な土壌溶液中の最適なカリウム濃度が分かる。また、放射性セシウム吸収抑制型イネの育種母本の提供が可能になる。これらの結果は、農業再開に向けた地域において、農業生産者の営農再開に大きく貢献する。

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

平成29年4月から多くの地域で避難解除されることに伴い、農業再開に向けた要望が強く示されており、研究成果はこれらの地域において生産者の営農再開に大きく貢献する。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

- a) 研究を進める中で貯水池における放射性セシウムの動態について、着実に新しい知見が得られてきており、水管理が動態に及ぼす影響も次第に明らかになってきた。科学的な知見を踏まえた貯水池や除染水田の情報を提示することで、営農再開に貢献する。

- b) 放射性セシウム移行を抑制するための適正な交換性カリ水準を設定するための科学的根拠を提供することにより、一律的なカリ増施による対策から必要に応じた対策の実施への転換を通して、対策費用及びカリ散布労力の低減に大きく貢献する。追加的カリ施用が効果的でない地域の要因解析と移行抑制対策技術の開発によって、産地の安全・安心に貢献する。
- c) あんぽ柿については、原料柿生産における放射性セシウム低減技術の活用により製品の安全性が高まり、生産量・生産額の回復に貢献できる。ユズについては、出荷制限解除に向けて低減対策のための基礎的な情報を提供することで産地再生に貢献できる。

以上のように、いずれも被災地における本格的な営農の再開に貢献することができ、研究成果の独創性、実用性等は研究開始時と同等と認められ、意義は高い。

2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性	ランク：A
--	--------------

①最終の到達目標に対する達成度

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

各参画機関の共同研究で、現地での試験と各研究機関での試験は、概ね順調に進んでいる。特に、輸送体の発現解析からイネが放射性セシウムを取り込む原理が解明されつつある。

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

一部の成果は手引きとしてまとめられている。また、現地での試験は概ね順調に進んでおり、最終年度に向けて農薬登録、マニュアル作成などに取り組んでいる。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

- a) 貯水池及び除染水田を対象とした研究は順調に進んでおり、プロジェクトの最終到達目標に対する達成度は、平成28年12月時点で6割である。
- b) 適正なカリ水準の設定、また、追加的カリ施用が効果的でない地域における要因解析、対策技術の開発も順調に進捗しており、達成度は6割と判断する。
- c) あんぽ柿の原料カキ、ユズともに放射性セシウム移行低減技術については、せん定処理後や改植・新植後に結実した果実への影響が確認されてきており達成度は7割程度と判断される。

②最終の到達目標に対する今後の達成可能性とその具体的な根拠

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

イネの放射性セシウム吸収抑制遺伝子に関しては、可食部で発現が高いカリウムトランスポーター（※15）に関して、品種（ひとめぼれとタカナリ）間で、遺伝子発現やセシウム取り込みが異なることが分かってきた。また、イネ全体を用いた発現解析から、根の放射性セシウム吸収は、タンパク質の活性レベル（※16）で制御されているという新事実が見えてきた。主に2品種を用いて得られた知見を活用し、植物の放射性セシウム吸収特性に基づく、土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルの構築が可能になってきた。

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

現地試験を継続して行っており、一部では安定した成果を上げている。現地生産団体とも成果に関してすでに意見交流を進めており、より現地に受け入れられる成果の取りまとめに取り組んでいる。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

- a) 平成28年12月の時点で、貯水池のモニタリングと数値モデルの開発及び除染水田の動態解明等は順調に進んでいる。貯水池の課題では、平成29年度に新しい水管理条件での試験を行うことなどにより、最終の到達目標は達成できる。
- b) 適正なカリ水準を設定するために統計モデル（※17）を利用した解析、また、追加的カリ施用が効果的でない地域における要因解析、資材を用いた対策技術の圃場試験もほぼ順調に進んでおり、達成は可能と判断する。
- c) 原料カキやユズともに、放射性セシウム濃度の経年減衰及び土壌からの吸収移行等について解析は概ね順調に進んでいる。また、せん定処理後及び新植・改植後の樹体生育も順調に進み、果実の分析も一部可能となっており9割程度の達成は可能と判断している。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性

ランク：A

①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

＜①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明＞

イネの放射性セシウム吸収抑制遺伝子のDNAマーカーに関しては、平成29年度には作成ができる。また、放射性セシウム吸収抑制型イネの育種母本の素材である岩手生工研の組換え自殖系統はF8以上であり、現地での特性評価は今後の課題であるが、品種登録が可能である。また、根の放射性セシウム吸収は、タンパク質の活性レベルで制御されているという新事実が見えてきたので、土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルの公知化に関しては論文等の出版で対応可能である。

＜②除染後農地の省力的維持管理技術の開発＞

放射性物質によって汚染した農地が除染された場合に、将来的に営農再開に結びつけることが可能な技術体系を確立することは、被災地の社会・経済を立て直すために必須の要件である。これまでに開発した技術は特定の地域に限定した成果ではないことから、得られた知見を広く活用することが可能である。

＜③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発＞

- a) これまでに得られた除染水田に関する成果は、すでに市町村や農家に情報を伝達しているが、今後も新たに得られた成果を加えて随時研究成果の伝達を行う。また、貯水池に関しては、モニタリングデータや貯水池管理モデルについて研究の進展に合わせて成果の伝達を進める。国や県、県土連とは情報交換を行っており、目標達成は可能である。
- b) 現時点において必要なカリ適正水準は解析中であり、水稻においては論文化に取りかかっている。水稻の解析結果については、国や県の関係部局と意見交換を開始しており、一律的な対策から必要に応じた抑制対策への移行（H30年予定）に反映される。大豆・そばについても水稻に引き続き実施する予定である。
- c) 生産に関係する機関・団体等で構成された組織と連携・情報共有し、研究成果の蓄積に応じてあなぼ柿ではGAP内容の修正も働きかけており、研究成果を反映しながら生産再開を進められることから、目標達成は概ね可能と判断している。

②アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

＜①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明＞

- a) 平成30年度に「土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデルの活用のためマニュアル」を作成することで、営農再開地域でのイネ等の作物種ごとに、放射性セシウム吸収抑制のための最適かつ最小なカリウム濃度が推定できるようにする。
- b) 放射性セシウム吸収抑制型イネの育種母本の提供と品種登録を行う。

＜②除染後農地の省力的維持管理技術の開発＞

技術体系について生産者団体と直接交渉を行うことにより、現地での要望を研究内容・方向性に反映させている。このような取り組みは他の地域に技術を展開する場合にも有効となる手法である。

＜③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発＞

- a) これまでに南相馬市や浪江町において、市町村の担当者や農家を対象として、複数回にわたって、ため池の水や河川を利用した水稻栽培に関する研究成果を伝える発表会を実施している。今後、今年度の成果を踏まえて、国や関係地方自治体、農家等に研究成果を伝える活動を行っていく予定である。
- b) 現時点において必要なカリ適正水準の解析手法・結果については、関係部局と意見交換するとともに、セミナーを開催し関係者と広く意見交換を実施する。現場に即した対策の策定に反映させる。
- c) 放射性セシウムの低減技術については、成果発表会を通じて広く公表するとともに、関係団体に情報提供し、あなぼ柿では関係者と検討のうえGAPマニュアルに反映され、広く生産者の栽培管理に活用されることから効果的な取組みと判断している。

③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

＜①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明＞

イネに関して、「土壌溶液から植物根へのセシウム吸収モデル」が作られるので、この原理のダイ

ズやその他の作目への適応性は検証によりわかるので、イネ以外の作物の放射性セシウム吸収抑制に関する適正・最小のカリウム施用技術が進展する。

＜②除染後農地の省力的維持管理技術の開発＞

除染後農地の管理においては農薬の適用範囲を拡大することをめざしており、他の分野での利用も可能となる。また、実際の除染後農地の状況を正確に把握することで、他の分野の研究を行う際の前提条件を的確に発信している。研究の着手にあたり、現実的な計画で進めることが可能となっている。

＜③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発＞

- a) 水中の溶存態放射性セシウムの分析手法、前処理等に関する知見は、放射性セシウムの動態解析に携わる研究の基礎的知見となる。また、貯水池における放射性セシウムのモデル化により、流域規模の放射性セシウム動態解明に関する研究進展へも貢献が期待される。
- b) カリと放射性セシウムの土壌中での挙動についての知見、特にカリの土壌への保持・固定、流亡と土壌特性との関係は基礎的な知見となり、今後のカリの減肥対策等に活用が期待される。
- c) カキ果実のへた部からの放射性セシウム吸収や枝を伝わり流れる雨水に含まれる放射性セシウム、常緑広葉樹であるユズ葉・果実に含まれる放射性セシウムの確認など、これまでにない知見が得られている。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

①研究計画（的確な見直しが行われてきたか等）の妥当性

＜①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明＞

「中課題1：放射性Cs吸収の低減に貢献する遺伝子の特定」では、5つの課題を担当する農工大と岩手生工研が有機的に結びついて、解析を推進している。また、「中課題2：農作物に関する放射性Cs吸収抑制技術の高度化」では、平成28年5月に開催された運営委員会での議論に沿って、異なるカリウム条件で発現量が変化するトランスポーターをRNA-seq解析（※18）で同定する試験を追加し、その結果、イネの根の放射性セシウム吸収は、タンパク質の活性レベルで制御されているという新事実が見えてきた。また、営農再開に向け、除染後水田を対象にしたカリウム供給能評価法と稲わらのカリウムを利用した放射性セシウム吸収抑制技術研究を新たに加えた。

＜②除染後農地の省力的維持管理技術の開発＞

水田の肥沃度回復の試験では、実際の環境省が行なっている地力回復メニューが行われた水田での試験が必要であるとの指摘を受け、試験地を増やした。また、対象地域の地理情報については、平成28年度、研究者を専属で作業をしてもらうことで入手に成功したが、入手が滞ったため、進捗がやや遅れている。

＜③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発＞

平成27年度まで放射能プロ（※19）で実施されてきた課題（水稻・そば・大豆・果樹）の一部について、今後の被災地での営農に必要な対策を策定するために必須であったため、平成28年度に本研究課題で実施することとした。併せて、平成27年に実施された本研究課題の一部は、被災地での営農における必要性を考慮して平成27年度で終了とするなど、的確な見直しが実施された。

②研究推進体制の妥当性

＜①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明＞

各研究機関は、2つの中課題の複数の小課題を担当しているが、各研究所は、それぞれ得意な解析方法を有しており、それを活かす方向で互いに能力を補填し合って各課題を推進している。具体的な例としては、「中課題2：農作物に関する放射性Cs吸収抑制技術の高度化」は、農工大と福島県農業総合センター及び朝日工業が主要に行う試験であったが、運営委員会での議論に沿って、異なるカリウム条件で発現量が変化するトランスポーターをRNA-seq解析で同定する試験を追加し、岩手生工研のゲノム解析技術やRNA-seq解析技術を適応させた。中課題2においては、「課題③：農地への放射性セシウム流入防止技術の開発」との連携がやや弱く、さらに強化を図る必要がある。

＜②除染後農地の省力的維持管理技術の開発＞

初年度に手引きの完成がほぼ確実にした「課題7：農作業時の被曝低減に向けた指針の作出」は次年度からプロジェクトから外した。初年度に牧草のミネラルバランスの簡易測定を可能とし、次年

度からその現地検証を行うために複数の県の関係者が参画した試験を開始した。また、2年目にはほぼ当初目的を達成した土壌侵食防止のための課題を前倒しで終了させることとした。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

原発事故当初から放射性セシウム対策等の研究をリードしてきた農研機構を中核に、関係する県の研究機関（宮城、福島、栃木）、研究蓄積のある機関（東京大、福島大、森林総研）を加え、連携しながら研究を推進している。

③研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性

<①放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明>

「中課題2：農作物に関する放射性セシウム吸収抑制技術の高度化」では、平成28年5月に開催された運営委員会での議論に沿って、異なるカリウム条件で発現量が変化するトランスポーターをRNA-seq解析で同定する試験を追加し、この解析費用に予算を重点化した。

新規の緩行性カリ肥料の探索と開発はコストの面から現場への普及が見込めないことから中止とする。

<②除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

初年度は研究全体の推進を図るために事業総括に係る予算を計上したが、2年目からは同予算を廃止した。また、「課題7：農作業時の被曝低減に向けた指針の作出」の廃止の分も合わせてこれらの予算を草地関係の対策に重点的に配分を行なった。

<③農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

カリ適正水準の設定が求められている水稻や、現場でのモニタリングが必要な流入防止関連の課題に予算を重点的に配分し、研究の進捗を促している。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

被災地における本格的な営農の再開に向けて、放射性セシウムの吸収抑制対策、営農再開までの農地管理技術等について、順調に研究成果が得られていることを評価する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

研究開発の推進に当たっては、原発事故対応のための研究としてだけでなく、営農再開に向けた対策の全体像の中での位置づけなどを意識しながら推進されたい。

[研究課題名] 営農再開のための放射性物質対策技術の開発

用語	用語の意味	※番号
放射性物質移行低減	土壌中や果樹・茶の樹体内に存在する放射性セシウムが農作物の可食部に移行しないようにするための技術。米や大豆などでは、土壌へのカリ施用、果樹や茶では、高圧洗浄やせん枝（枝を切り落とすこと）が主な例としてあげられる。	1
除染	生活空間において受ける放射線の量を減らすため、放射性物質を取り除いたり、土で覆ったりすること。	2
あんぼ柿	渋柿を硫黄で燻蒸して乾燥させる独特の製法で作られる。半分生のようなジューシーな感触で、羊糞のように柔らかいのが特徴。福島県では、県北の伊達地方が主要な産地。	3
カリ施用	土壌にカリウム肥料を与えること。カリウムは、窒素、リン酸と並んで、肥料の三要素の一つ。土壌から作物への放射性セシウムの吸収を抑制する効果がある。	4
除染後農地の省力的な維持管理	除染した農地において、雑草繁茂等により再び農地が荒廃しないように農地を省力的に管理するための技術。	5
放射性セシウム	放射性物質の一種。東京電力福島第一原子力発電所の事故により環境中に広範囲に拡散した。放射性セシウムの一つである ¹³⁷ Csの半減期（放射性物質が放射線を出す量が半分になるまでの時間）は約30年である。	6
貯水池	ここで貯水池とは、比較的規模の大きな農業用ダムから比較的小規模のため池までさまざまな大きさの農業用貯水施設のことである。福島県内には約3700ヶ所の農業用貯水池がある。このうち帰還困難区域内の浪江町に立地する大柿ダムは、浜通りの複数の市町村の重要な水源であったが、震災による施設被害等により利用ができない状態が続いていた。H29年より一部で利用を再開する予定である。	7
数理モデル	貯水池への流入水量や気象に関するデータなどを用いて、放射性セシウムの移動現象を数式的な関係で表現すること。モデルを用いることによって、ため池から流出する放射性セシウム濃度を予測することが可能になる。	8
追加的カリ施用が効果的でない地域	カリ増施による吸収抑制対策を実施しても効果が低く、比較的高い放射性セシウム濃度の作物が生産される地域。カリが流亡しやすい土壌条件のところが多い。	9
経年減衰	放射性セシウムのうち同位体 ¹³⁴ Iは約2年、 ¹³⁷ Iは約30年の半減期で崩壊し、濃度が減少する。	10
放射性セシウム吸収抑制遺伝子	植物はカリウムの吸収に伴い、同じアルカリ金属であるセシウムも吸収することが分かっている。植物は多種類のカリウム吸収や輸送を行う輸送体を保有しているが、その中で、カリウムへの選択性が高くセシウムを取り込まない輸送体も存在している。そのような輸送体は放射性セシウム吸収抑制遺伝子と言われる。それが沢山発現している植物は、放射性Cs吸収が少なくなる。	11
DNAマーカー	ゲノムDNA上での位置が特定された、固有の塩基配列を有するDNA領域。この場合、品種や個体によるDNAの塩基配列の違いを遺伝解析のための目印として利用できるようにしたもの。ここでは、DNAマーカーと同じ配列を有する品種は、放射性Cs吸収抑制遺伝子を有することになる。	12
育種母本	植物の育種における交配に必要な親株のこと	13
GAP	農業生産工程管理（GAP：Good Agricultural Practice）とは、定められる点検項目に沿って、農業生産活動の各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行う活動のこと。食品の安全性向上、環境の保全、労働安全の確保、品質の向上などに資するとともに、消費者や実需者の信頼の確保が期待される。	14
カリウムトランスポーター	生体膜を貫通し、膜を通して物質の輸送をするタンパク質のうち、カリウムイオンの輸送に係わるタンパク質の総称	15
タンパク質の活性レベル	この場合、根における放射性Csの取り込みに関して、イネが特定のトランスポーター遺伝子を多数発現させて放射性Csの取り込みを促進させるのでは無く、既に膜に発現している輸送体タンパク質が数を変動させるのでは無く、放射性Csやカリウ	16

	ムの濃度の違い等に影響されて量物質の取り込み量を変動させること	
統計モデル	観測・測定されたデータの分布パターンを、統計を利用して説明できるようにするモデルのこと。あてはまりの良さを定量的に評価できる。土壌中の交換性カリ含量などのデータから、作物への放射性セシウムの移行を推定できる。	17
RNA-seq解析	メッセンジャーRNA (mRNA) をキャプチャして次世代シーケンサーでシーケンシングする手法で、mRNAの発現量の定量・比較が可能である。イネやダイズの場合、既にリファレンス配列が存在するので、既知遺伝子にマッピングが可能である。	18
放射能プロ	平成23年度から平成27年度にかけて、農地の除染技術や品目毎の放射性物質低減技術の開発等を行うプロジェクト研究「農地・森林等の放射性物質の除去・低減技術の開発」を復興庁予算等で実施。	19

営農再開のための放射性物質対策技術の開発

【62（72）百万円】

対策のポイント

除染が完了した農地において農業者が容易に、かつ安心して営農を再開できるようにするための技術を開発します。

<背景／課題>

- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の被災地において農地の除染が進みつつあるところ、除染が完了した農地において農業者が容易に、かつ安心して営農を再開できるようにするための技術の開発が求められています。

政策目標

開発した技術をマニュアル化し、関係自治体や生産現場に広く周知することで、本格的な営農再開を促進

<主な内容>

1. 除染後農地の省力的維持管理技術の開発

除染完了から営農再開までの期間中における雑草繁茂や土壌流亡を抑制する技術、除染により低下した農地の地力を回復させる技術を開発します。

2. 農地への放射性物質流入防止技術等の開発

当面の除染が見送られている農地周辺の森林・水源から農地への放射性物質の流入特性を明らかにし、放射性Csの動態予測モデルを開発するとともに、放射性Csの農地への流入を防止し、作物への影響を軽減するためのほ場管理技術等を開発します。

3. 植物の特性を利用した新たな放射性物質吸収抑制技術の開発

作物の放射性Csの吸収低減に貢献する遺伝子を特定します。また、現行の吸収抑制技術の高度化に資するため、土壌溶液から植物根への放射性Cs吸収モデルを構築します。

（委託費）
委託先：民間団体等

（お問い合わせ先：

技術会議事務局研究統括官（生産技術）（03-3502-2549））

営農再開のための放射性物質対策技術の開発

背景

東京電力福島第一原子力発電所事故の被災地において農地の除染が進みつつあるところ、除染が完了した農地において農業者が容易に、かつ安心して営農を再開できるようにするための技術の開発が求められている。

研究内容

(1) 除染後農地の省力的維持管理技術の開発

除染完了から営農再開までの期間中における雑草繁茂や土壌流亡を抑制する技術、除染により低下した農地の地力を回復させる技術を開発。



カバークロープ



雑草、
地力増進？

種類、管理
方法は？

(2) 農地への放射性物質流入防止技術等の開発

当面の除染が見送られている農地周辺の森林・水源から農地への放射性物質の流入特性を明らかにし、放射性Csの動態予測モデルを開発するとともに、放射性Csの農地への流入を防止し、作物への影響を軽減するためのほ場管理技術等を開発。



森林



ため池



飛散



渓流水



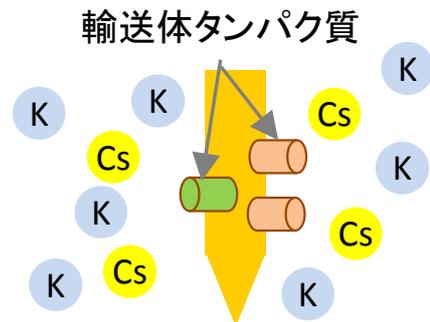
かんがい水



農地

(3) 植物の特性を利用した新たな放射性物質吸収抑制技術の開発

作物の放射性Csの吸収低減に貢献する遺伝子を特定。また、現行の吸収抑制技術の高度化に資するため、土壌溶液から植物根への放射性Cs吸収モデルを構築。



Cs セシウム

K カリウム

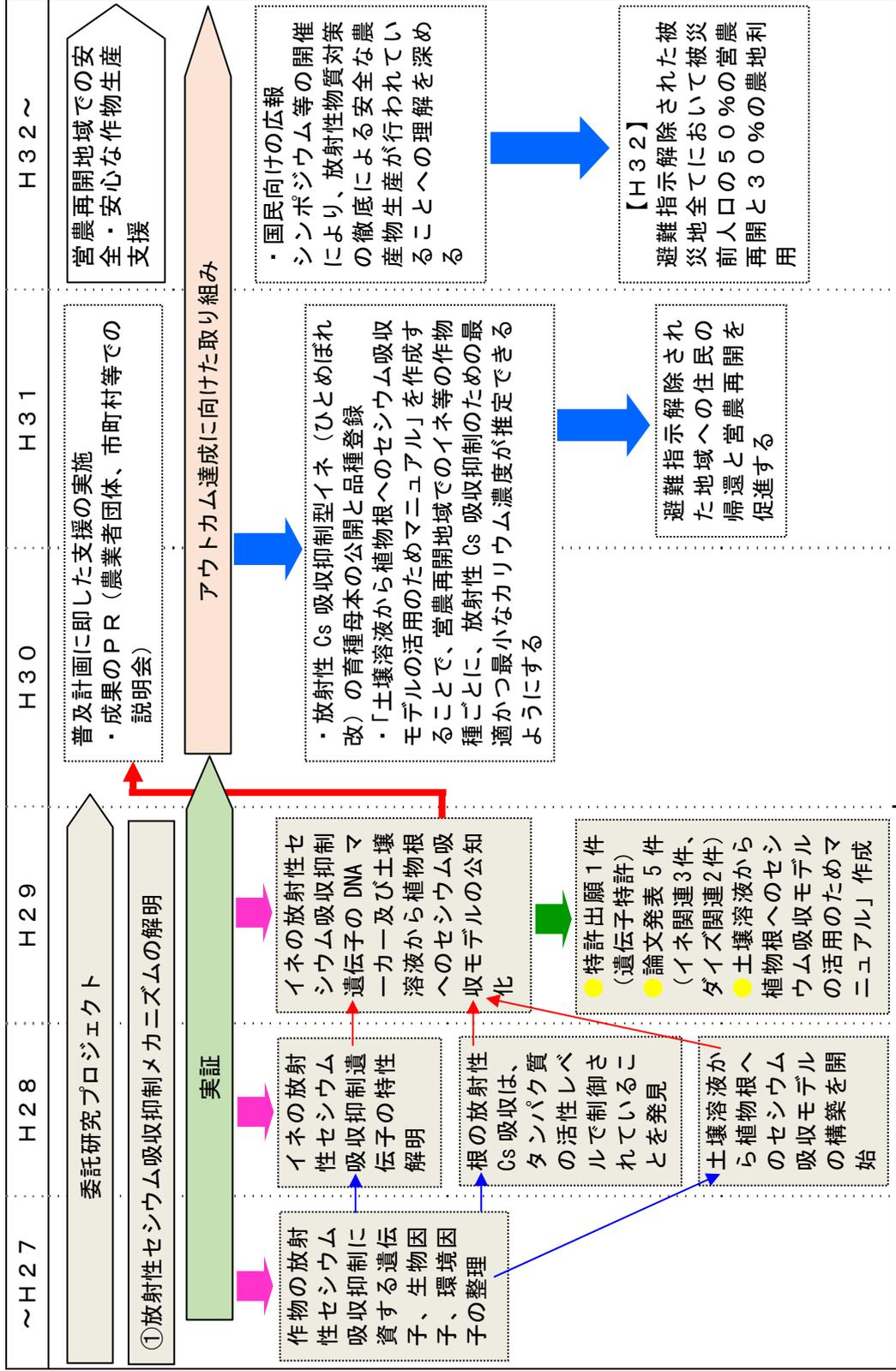
植物根

期待される成果

開発した技術をマニュアル化し、関係自治体や生産現場に広く周知することで、本格的な営農再開を促進。

【ロードマップ】

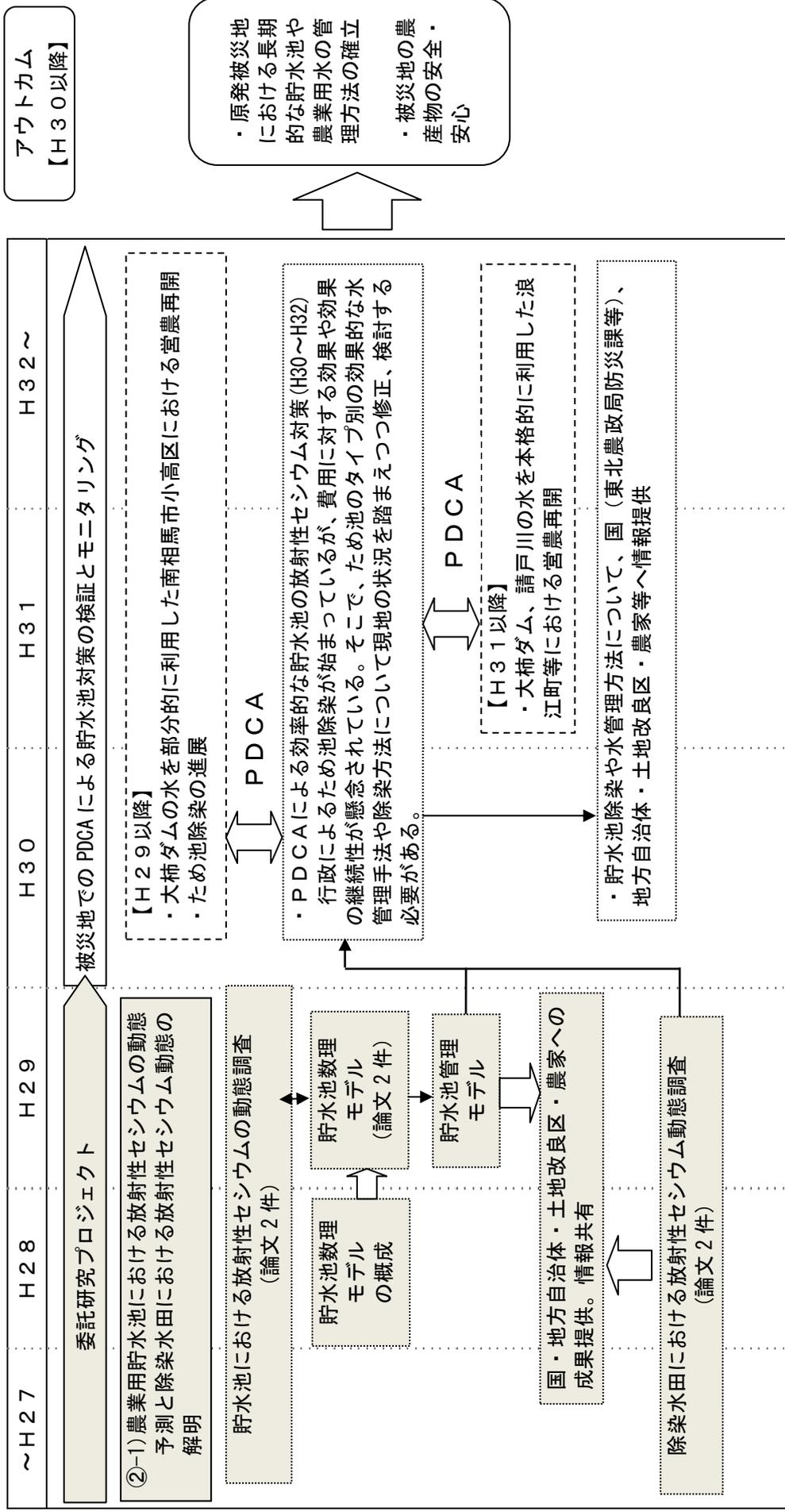
放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明

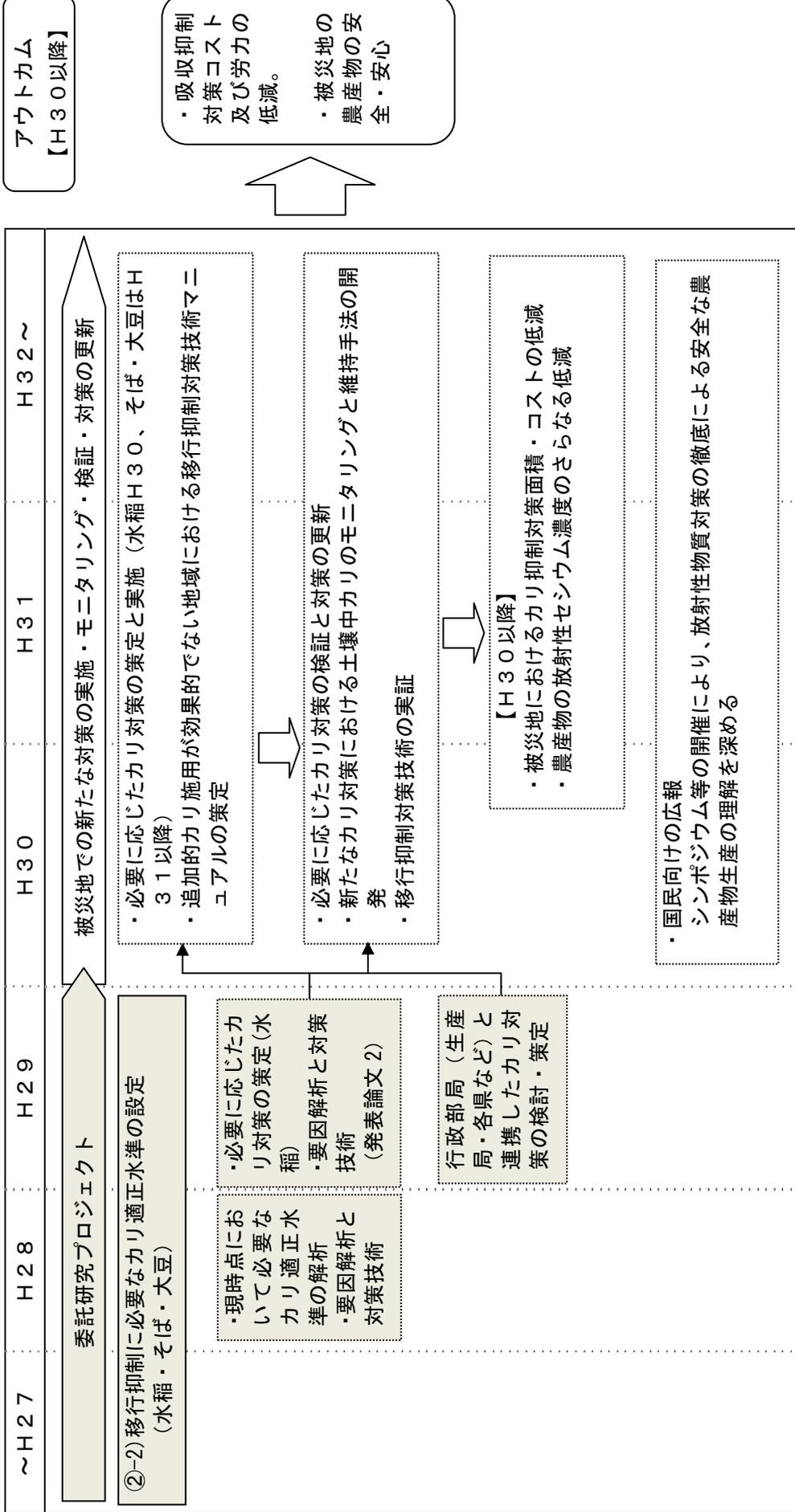


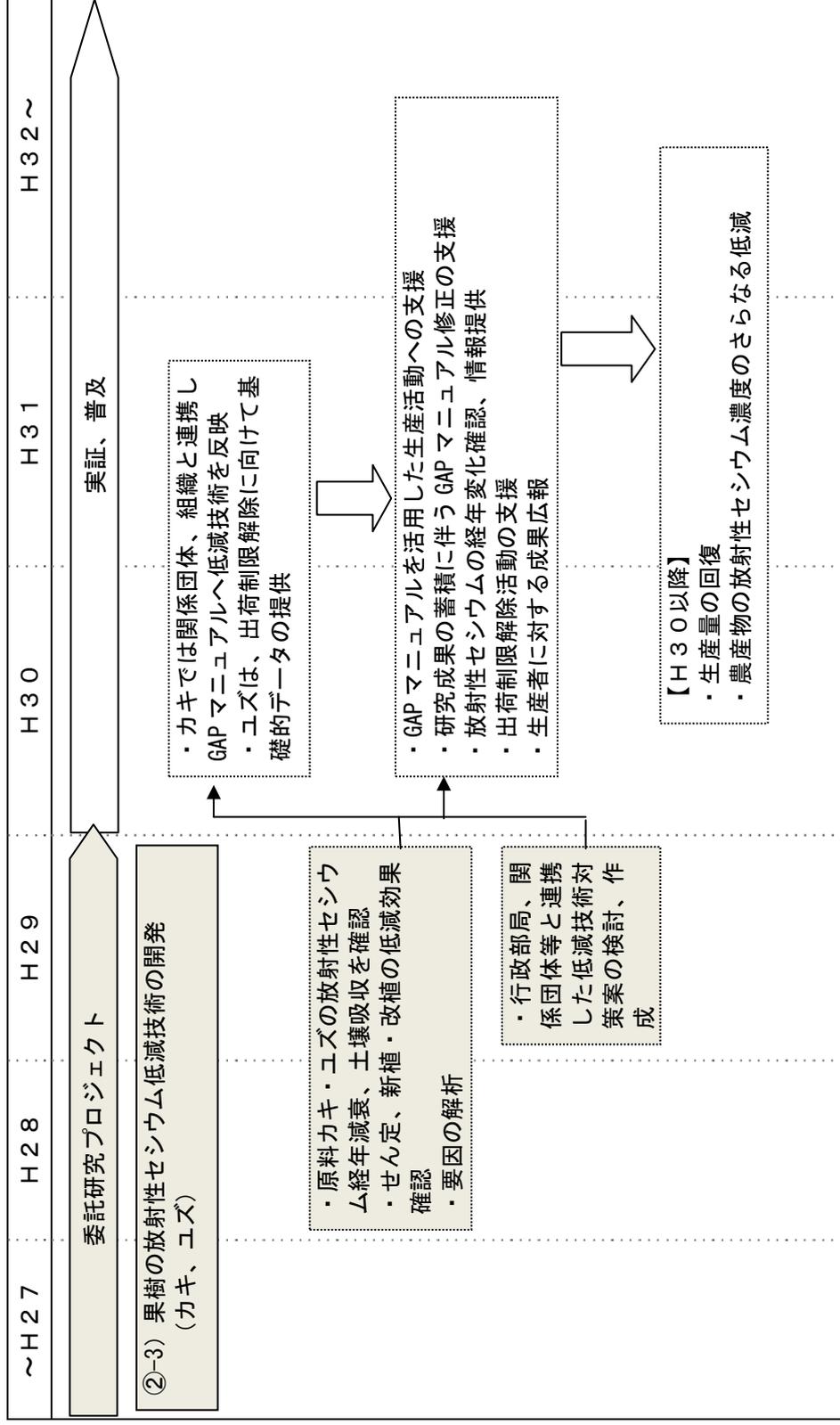
アウトカム【H35】

被災地全域での営農再開が可能
放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明により、イネやそれ以外の作物の放射性Cs吸収抑制に関する適正・最小のカリウム施用技術が進展

農地への放射性セシウム流入防止技術の開発

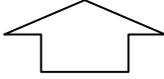




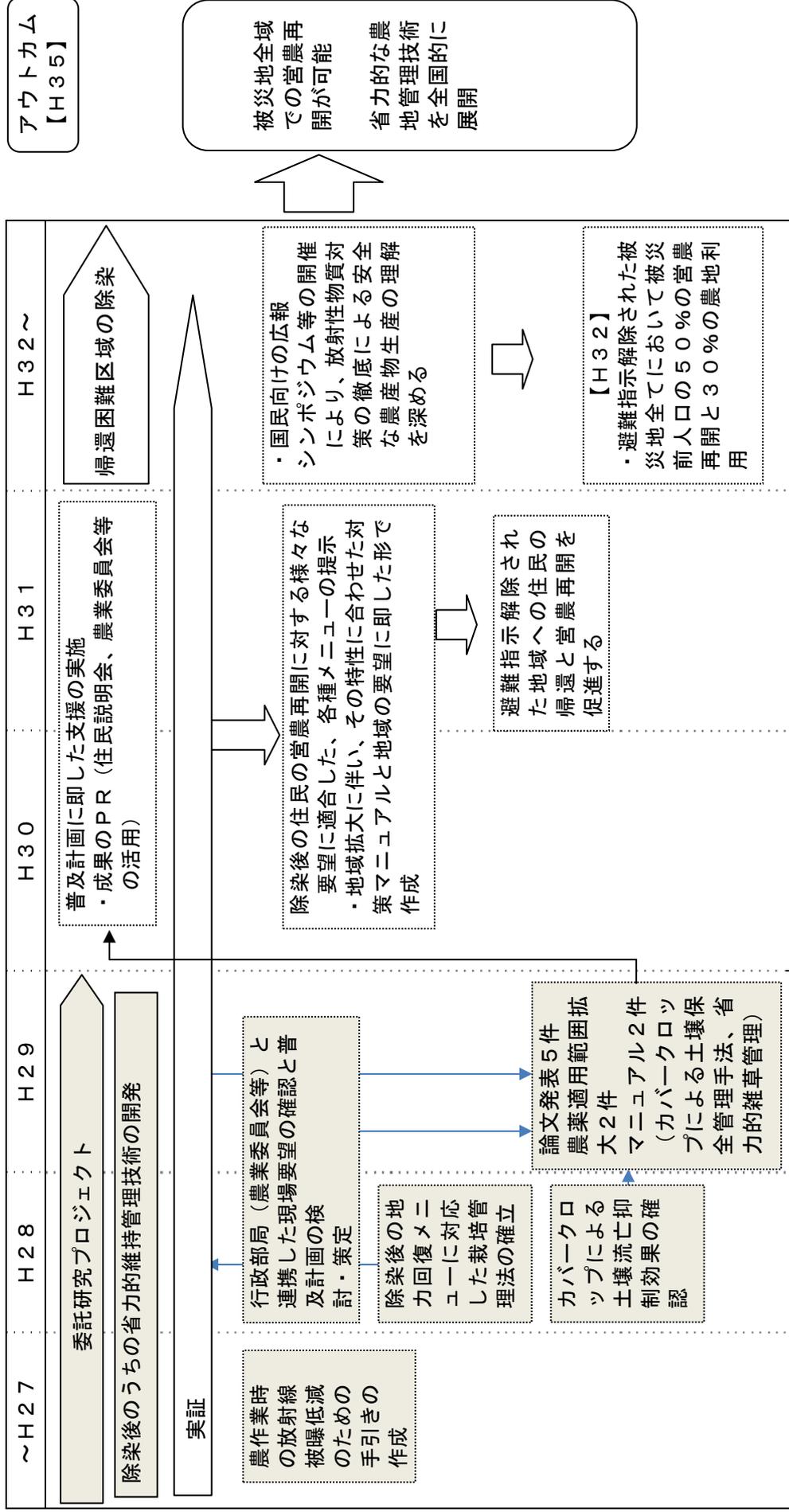


アウトカム
【H30以降】

・GAP マニュアル活用による生産活動の定着と生産量回復
・放射性セシウム濃度の低減



除染後農地の省力的維持管理技術の開発



論文数等共通事項調査票

(平成28年12月調査時点)

事業名	営農再開のための放射性物質対策技術の開発					
実施期間	平成27～29年度			評価段階	終了時	
予算額 (百万円)	初年度 (27年度)	2年度目 (28年度)	3年度目 (29年度)	4年度目 (30年度)	5年度目 (31年度)	総合計
	72	61	55	-	-	188

項目	① 査読 論文	②国内 特許権等 出願	③海外 特許権等 出願	④国内 品種登録 出願	⑤ プレス リリース	⑥ アウトリーチ 活動
実績件数	0	0	0	0	1	0

具体的な実績(件数の多いものについては、代表的なもの(10件程度)を記載。)
①査読論文
<p><②農地への放射性セシウム流入防止技術の開発></p> <p>(1) 関澤春仁、佐藤真理、相原隆志、村上敏文、八戸真弓、濱松潮香(2016)カキ果実におけるへたを經由した放射性セシウム-137の移行, RADIOISOTOPES, 65, 129-135</p> <p>(2) 関澤春仁、佐藤真理、相原隆志、村上敏文、八戸真弓、濱松潮香(2016)カキ果実におけるへたを經由した放射性セシウムの移行(第2報), RADIOISOTOPES, 65(12), 507-515</p>
②③④(国内外)特許権等出願・品種登録
⑤プレスリリース
<p><③植物の放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明></p> <p>(1) 「セシウム吸収しないイネ」農水省、開発に着手(平成27年7月7日)、農水省・東京農工大学</p>
⑥アウトリーチ活動(研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する等の双方向コミュニケーション活動)
<p><①除染後農地の省力的維持管理技術の開発></p> <p>(1) 「5年間における放射能汚染対策の概要と成果—農地の復興を目指して」(平成28年9月22日、佐賀大学)</p> <p>(2) 「営農再開の課題と展望—農地の復興を目指して」(平成28年9月23日、川内村)</p> <p><②農地への放射性セシウム流入防止技術の開発></p> <p>(1) 日本影響学会第59回大会特別シンポジウム招待講演「陸域環境における放射性セシウムの濃度および存在形態と作物への移行」(2016.10.26-28、広島)</p> <p>(2) 平成28年度関東東海土壌肥料技術連絡協議会春季研究会「栃木県内多湿黒ボク土水田での水稻への放射性セシウム吸収抑制」(平成28年4月15日、全農コープビル、東京)</p> <p><③植物の放射性セシウム吸収抑制メカニズムの解明></p> <p>(1) 福島県二本松市で行っている各種圃場試験に関して、「営農再開プロ」での活動内容を説明する大型の看板を4箇所に設置し、周知を図っている。(平成28年3月)</p>

その他(行政施策等に貢献した事例)

<①除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

(1)「永年生牧草地の除染に当たっての留意事項について」(平成25年4月1日、生産局)の平成28年6月28日の一部改正に活用

<②農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

(1) 請戸川地区における農業用水水質実態調査解析(平成28年度、東北農政局)の遠隔地計測システムの導入に活用

(課題1221 放射能対策地域の用排水管理のための遠隔監視システムの開発)

今後予定しているアウトリーチ活動等

<①除染後農地の省力的維持管理技術の開発>

(1)「放射性物質によって汚染された農地での中長期的な作物生産に向けて」(平成29年1月21日、東京大学)

<②農地への放射性セシウム流入防止技術の開発>

(1)福島県農業総合センター研究成果発表会(果樹) (平成29年3月8日、JA福島ビル)で発表予定